

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОГНОЗОВ ИНДЕКСОВ ЦЕН ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Е.Астафьева, с.н.с., РАНХиГС

М.Турунцева, зав. лабораторией, ИЭП им. Е.Т. Гайдара и РАНХиГС

В статье описываются результаты анализа качественных свойств прогнозов индексов цен производителей (ИЦП), ежемесячно публикуемых Институтом экономической политики им. Е.Т. Гайдара в «Научном вестнике ИЭП им. Гайдара.ру»¹ (далее – «прогнозы ИЭП»). Мы рассматриваем простейшие статистики (MAPE, MAE, RMSE) как прогнозов ИЭП, так и альтернативных прогнозов (наивных, наивных сезонных и прогнозов, построенных с использованием скользящего среднего). Помимо сравнительного анализа на основе простейших статистик качества мы также исследуем отсутствие значимых отличий между прогнозами ИЭП и альтернативными прогнозами на основе теста знаков².

Оценки качества прогнозов ИЦП построены для массива данных, который охватывает период с апреля 2009 г. по август 2014 г. Статистика показателей ИЦП предоставляется с двухмесячным запаздыванием, в результате публикуемые прогнозы представляют собой ожидаемые в соответствии с моделями значения показателей на 3–8 месяцев (а не 1–6 месяцев) вперед. В общей сложности массив прогнозов состоит из 360 точек (65 прогнозных месяцев, по 6 прогнозов для каждого месяца). Результаты анализа представлены в *табл. 1*.

Средняя абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов *индекса цен производителей промышленных товаров* составляет 1,5%. В рассматриваемом периоде, на основе оценок качественных характеристик, прогноз ИЭП предпочтительнее всех простейших прогнозов. По результатам теста знаков (*табл. 1*) гипотеза об отсутствии значимых различий отвергается при сравнении ARIMA-прогнозов со всеми альтернативными методами.

В случае моделей, оцененных с использованием результатов конъюнктурных опросов (КО-прогнозы), ошибка составляет 1,6%. По качественным характеристикам КО-прогнозы превосходят наивные прогнозы и наивные сезонные прогнозы. Но на основании теста знаков КО-прогнозы ИЦП промышленных товаров значимо лучше лишь наивных сезонных прогнозов; при сравнении с наивными прогнозами различия незначимы. По качеству КО-прогнозы уступают прогнозам, построенным на основе скользящего среднего, но в соответствии с тестом знаков эти различия незначимы. При этом гипотеза об отсутствии значимых различий между ARIMA-прогнозами и КО-прогнозами отвергается (значение статистики составило -2,73), так что в рассматриваемом периоде прогнозы, построенные на основе моделей временных рядов, значимо лучше.

Динамика расхождений между прогнозами ИЭП и истинными значениями данного показателя по месяцам (*рис. 1*) показывает, что абсолютная процентная ошибка прогнозов ИЦП промышленных товаров в рассматриваемом периоде не превышает 5%. В последние полгода среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов ИЦП составляет в среднем

- 1 См.: http://www.iep.ru/index.php?option=com_bibiet&Itemid=124&catid=123&lang=ru&task=showallbib
С августа по декабрь 2012 г. – Бюллетень «Модельные расчеты краткосрочных прогнозов социально-экономических показателей РФ».
С января 2013 г. – регулярный раздел «Научного вестника ИЭП им. Гайдара.ру»: <http://www.iep.ru/ru/obizdani.html>
- 2 Методика анализа сравнительного качества прогнозов, используемая здесь, подробно описана в работе: Турунцева М.Ю., Киблицкая Т.Р., 2010, *Качественные свойства различных подходов к прогнозированию социально-экономических показателей РФ*, Москва: ИЭПП, Научные труды № 135Р.

0,7%, КО-прогнозов – 1,1%. В марте – августе 2014 г. средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 1,2%, наивных сезонных прогнозов – 1,4%, скользящего среднего – 0,8%, так что в эти 6 месяцев ARIMA-прогнозы ИЭП превосходят по качеству все простейшие методы прогнозирования, КО-прогнозы – наивные прогнозы и наивные сезонные прогнозы.

Таблица 1

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		ИЦП про- мышленных товаров (ARIMA)	ИЦП про- мышленных товаров (КО)	Добыча полезных ископаемых	Обрабатыва- ющие произ- водства	Производ- ство элек- троэнергии, газа и воды	Производ- ство пище- вых продук- тов	Текстильное и швейное производ- ство
Про- гнозы ИЭП	MARE	1,48%	1,58%	4,83%	0,88%	1,46%	0,73%	0,57%
	MAE	1,49	1,59	4,88	0,88	1,48	0,74	0,58
	RMSE	1,91	1,96	6,32	1,06	2,30	0,85	0,87
Наивные прогнозы	MARE	2,35%	2,35%	7,67%	1,16%	2,11%	0,79%	0,77%
	MAE	2,38	2,38	7,79	1,17	2,14	0,79	0,78
	RMSE	3,13	3,13	10,00	1,69	3,18	1,04	1,16
	Z	-2,23	-0,61	-0,10	-4,25	-2,43	-4,86	-4,66
		отв	не отв	не отв	отв	отв	отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MARE	2,15%	2,14%	6,51%	1,27%	1,22%	0,94%	0,98%
	MAE	2,16	2,16	6,59	1,28	1,24	0,94	0,98
	RMSE	2,75	2,75	8,14	1,84	1,89	1,19	1,40
	Z	-2,03	-2,43	-1,42	-1,82	-1,42	-5,77	-3,95
		отв	отв	не отв	не отв	не отв	отв	отв
Скользящее среднее	MARE	1,52%	1,52%	4,72%	0,89%	1,45%	0,76%	0,77%
	MAE	1,54	1,54	4,78	0,89	1,47	0,77	0,78
	RMSE	1,91	1,91	6,09	1,08	2,00	0,96	1,10
	Z	-6,68	-1,72	-4,05	-6,18	-1,89	-7,39	-3,04
		отв	не отв	отв	отв	не отв	отв	отв

Продолжение таблицы 1

ПРОСТЕЙШИЕ СТАТИСТИКИ КАЧЕСТВА ПРОГНОЗОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ЗНАКОВ

		Обработка древе- сины и производ- ство изделий из дерева	Целлюлозно-бу- мажное произ- водство	Производство кокса, нефтепро- дуктов	Химическое про- изводство	Металлургиче- ское производство и производство готовых металли- ческих изделий	Производство машин и оборудо- вания	Производство транспортных средств и обору- дования
Про- гнозы ИЭП	MARE	0,69%	0,59%	2,49%	1,36%	1,78%	0,61%	0,67%
	MAE	0,69	0,59	2,52	1,37	1,79	0,61	0,67
	RMSE	0,90	0,74	3,26	1,84	2,29	0,79	0,97
Наивные прогнозы	MARE	0,79%	0,83%	4,29%	1,85%	1,97%	0,70%	0,76%
	MAE	0,79	0,83	4,37	1,86	1,99	0,70	0,77
	RMSE	1,03	1,16	6,29	2,88	2,80	0,92	1,18
	Z	-8,20	-5,77	-6,68	-4,25	-9,32	-2,03	-8,61
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв
Наивные сезонные прогнозы	MARE	0,88%	0,79%	3,72%	2,09%	2,50%	0,74%	0,87%
	MAE	0,88	0,79	3,76	2,10	2,52	0,74	0,88
	RMSE	1,12	0,99	5,49	3,36	3,48	0,98	1,25
	Z	-8,20	-3,95	-5,57	-1,11	-7,29	-0,81	-6,18
		отв	отв	отв	не отв	отв	не отв	отв
Скользящее среднее	MARE	0,70%	0,62%	2,59%	1,37%	1,55%	0,63%	0,69%
	MAE	0,71	0,63	2,65	1,39	1,57	0,63	0,70
	RMSE	0,92	0,75	3,49	2,00	2,12	0,82	1,05
	Z	-11,24	-8,00	-13,47	-6,08	-10,03	-3,04	-6,99
		отв	отв	отв	отв	отв	отв	отв

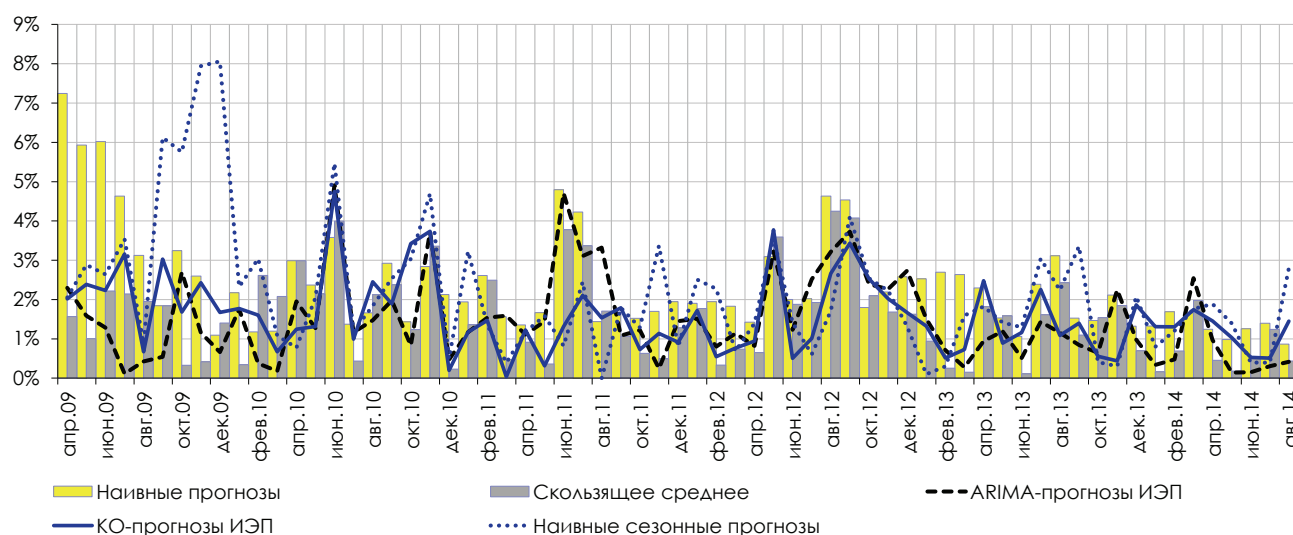


Рис. 1. Средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования индекса цен производителей промышленных товаров по месяцам

В соответствии с полученными качественными характеристиками в рассматриваемом периоде прогнозы ИЦП промышленных товаров можно разбить на три группы. В первую группу входят показатели, средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования которых не превышает 1% – это ИЦП: в *целлюлозно-бумажном производстве* (0,6%), в *текстильном и швейном производстве* (0,6%), в *производстве машин и оборудования* (0,6%), в *производстве транспортных средств и оборудования* (0,7%), в *обработке древесины и производстве изделий из дерева* (0,7%), в *производстве пищевых продуктов* (0,7%) и в *обрабатывающих производствах* (0,9%).

Для всех этих видов деятельности ARIMA-прогнозы характеризуются более высокими качественными характеристиками по сравнению со всеми альтернативными методами прогнозирования. В соответствии с тестом знаков (*табл. 1*) для ИЦП в производстве транспортных средств и оборудования, в целлюлозно-бумажном производстве, в обработке древесины и производстве изделий из дерева, в текстильном и швейном производстве и в производстве пищевых продуктов гипотеза об отсутствии значимых различий отвергается во всех случаях, так что для данных видов экономической деятельности прогнозы ИЭП ИЦП значимо лучше альтернативных методов. Для ИЦП в обрабатывающих производствах и в производстве машин и оборудования гипотеза об отсутствии значимых отличий отвергается при сравнении ARIMA-прогнозов с наивными прогнозами и прогнозами, построенными на основе скользящего среднего.

ИЦП данных видов экономической деятельности демонстрируют достаточно высокие качественные характеристики прогнозов и по отдельным месяцам. В последние полгода рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования несколько увеличилась лишь для ИЦП в обрабатывающих производствах, в производстве пищевых продуктов и в производстве транспортных средств и оборудования, составив соответственно 1,0%, 0,9% и 0,8%. В марте – августе 2014 г. ARIMA-прогнозы ИЦП в производстве пищевых продуктов оказываются более предпочтительными по сравнению со всеми альтернативными методами. Для ИЦП в производстве транспортных средств и оборудования в эти полгода более предпочтительными оказываются наивные сезонные прогнозы, для ИЦП в обрабатывающих производствах – прогнозы, построенные на основе скользящего среднего.

Для остальных индексов в последние 6 месяцев рассматриваемого периода среднемесячная абсолютная процентная ошибка ARIMA-прогнозов, напротив, демонстрирует снижение: в случае ИЦП в текстильном и швейном производстве она составляет 0,3%, ИЦП в обработке

древесины и производстве изделий из дерева – 0,6%, ИЦП в целлюлозно-бумажном производстве – 0,5%, ИЦП в производстве машин и оборудования – 0,6%. Для ИЦП данных видов экономической деятельности в марте – августе 2014 г. более предпочтительными оказываются прогнозы, построенные на основе скользящего среднего.

Несколько выше (1–3%) средняя абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИЦП следующей группы видов экономической деятельности: в *химическом производстве* – 1,4%, в *производстве электроэнергии, газа и воды* – 1,5%, в *металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий* – 1,8% и в *производстве кокса и нефтепродуктов* – 2,5%). Для половины показателей данной группы ARIMA-прогнозы демонстрируют лучшие качественные характеристики по сравнению с простейшими методами прогнозирования. На основании теста знаков для ИЦП в производстве кокса и нефтепродуктов преимущества прогнозов ИЭП значимы по сравнению со всеми альтернативными методами прогнозирования. Для ИЦП в химическом производстве гипотеза об отсутствии значимых различий не отвергается при сравнении прогнозов ИЭП с наивными сезонными прогнозами.

В рассматриваемом периоде ARIMA-прогнозы ИЦП в производстве электроэнергии, газа и воды превосходят по качественным характеристикам лишь наивные прогнозы, и на основании теста знаков эти преимущества значимы. Для данного показателя наивные сезонные прогнозы и скользящее среднее демонстрируют меньшую ошибку прогнозирования по сравнению с прогнозами ИЭП, однако в обоих случаях гипотеза об отсутствии значимых отличий не отвергается, так что нет основания полагать, что ARIMA-прогнозы значимо хуже.

ARIMA-прогнозы ИЦП в металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий превосходят по качественным характеристикам наивные прогнозы и наивные сезонные прогнозы, а применение теста знаков свидетельствует о значимости этих преимуществ в обоих случаях. Наименьшую ошибку прогнозирования для данного показателя демонстрируют прогнозы, построенные на основе скользящего среднего, причем гипотеза об отсутствии значимых отличий между ними и прогнозами ИЭП отвергается, так что ARIMA-прогнозы значимо хуже.

Для всех показателей данной группы динамика средних по месяцам ошибок прогнозирования характеризуется уменьшением расхождений между прогнозами ИЭП и истинными значениями показателя в последние полгода рассматриваемого периода. В марте – августе 2014 г. среднемесячная абсолютная процентная ошибка прогнозирования ИЦП в химическом производстве снизилась до уровня 0,9%, ИЦП в производстве кокса и нефтепродуктов – 1,2%, ИЦП в производстве электроэнергии, газа и воды – 1,0%, ИЦП в металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий – 0,6%.

В эти 6 месяцев для ИЦП в производстве кокса и нефтепродуктов и ИЦП в металлургическом производстве и производстве готовых металлических изделий лучшими следует признать ARIMA-прогнозы. Для ИЦП в производстве электроэнергии, газа и воды самой низкой среднемесячной абсолютной процентной ошибкой, составившей 0,8%, характеризуются прогнозы, построенные на основе скользящего среднего. Для ИЦП в химическом производстве минимальные расхождения с истинными значениями показателя демонстрируют наивные сезонные прогнозы, среднемесячная абсолютная процентная ошибка которых составляет 0,8%.

Самые низкие качественные характеристики демонстрируют ARIMA-прогнозы ИЦП в *добыче полезных ископаемых* (средняя абсолютная процентная ошибка составляет 4,8%). Для данного показателя лучшие качественные характеристики у прогнозов, построенных на основе скользящего среднего, причем в соответствии с тестом знаков они значимо превосходят по качеству ARIMA-прогнозы. Последние полгода рассматриваемого периода характеризуются уменьшением расхождений между прогнозами ИЭП и истинными значениями ИЦП в добыче полезных ископаемых. В марте – августе 2014 г. среднемесячная абсолютная процент-

ная ошибка ARIMA-прогнозов данного показателя составляет 2,9%. При этом прогнозы ИЭП превосходят по качеству все альтернативные методы: в эти полгода средняя абсолютная процентная ошибка наивных прогнозов составляет 4,6%, наивных сезонных прогнозов – 3,8%, скользящего среднего – 3,0%.

* * *

По результатам проведенного анализа можно говорить о том, что прогнозы ИЭП ИЦП в целом демонстрируют довольно высокое качество как сами по себе, так и по сравнению с альтернативными методами прогнозирования.

«Научный вестник ИЭП им. Гайдара.ру» зарегистрирован Федеральной службой
по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор)
как электронное информационно-аналитическое,
научное периодическое издание
(Свидетельство о регистрации средства массовой информации
Эл № ФС77-42586 от 12 ноября 2010 г.)

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

М.Ю. Турунцева, зав. лабораторией краткосрочного прогнозирования

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Г.И. Идрисов (руководитель Научного направления «Реальный сектор»),
П.В. Трунин (руководитель Научного направления «Макроэкономика и финансы»),
М.В. Казакова (зав. лабораторией проблем экономического развития),
А.Ю. Кнобель (зав. лабораторией международной торговли)

Выпускающий редактор – Е.Ю. Лопатина, руководитель Пресс-службы
Корректор – К.Ю. Мезенцева, РИО

Адрес редакции: 125009, г. Москва, Газетный пер., д. 3-5, стр. 1
Тел.: (495) 629-6736 Тел./факс: (495) 629-6728
lopatina@iep.ru